

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-39632

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)2月8日

H 04 B 7/12

8226-5K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 周波数ダイバシティ用送信装置

⑯ 特 願 昭63-188270

⑰ 出 願 昭63(1988)7月29日

⑱ 発 明 者 室 本 惇 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 渡辺 喜平

## 明 細 書

## 【従来の技術】

## 1. 発明の名称

周波数ダイバシティ用送信装置

## 2. 特許請求の範囲

二波以上の周波数を用いて周波数ダイバシティを行う周波数ダイバシティ用送信装置において、中間周波数の変調器にキャリアを供給する変調器用発振器にオーダークワイヤ信号を送信し、前記キャリアにFM変調をかけ、周波数ダイバシティの関係になる全ての送信周波数に共通に等しくFM変調をかけることを特徴とした周波数ダイバシティ用送信装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【産業上の利用分野】

本発明は、ダイバシティ技術により回線の品質を改善するシステムに関し、特に周波数ダイバシティ用送信装置に関するものである。

一般に多重信号を送信する無線システムでは、主トラフィックである多重信号（周波数分割多重方式、時分割多重方式を問わない。）以外に無線装置及び無線局の保守用の信号であるオーダークワイヤ信号を同時に伝送している。

このオーダークワイヤ信号の伝送にあたって簡便な方式として送信装置の送信周波数変換器の原振である局部発振器の発振信号に、オーダークワイヤ信号で複調FM変調をかけ、受信側でFM復調してオーダークワイヤ信号を取り出すという方式がある。この方式は、主伝送信号の変調方式がAM、FM、PSSIC等に影響されずに利用できるため広く利用されてきた。

第2図に、従来の送信装置の構成を示す。本図において、搬送周波数装置よりの主伝送信号であるベースバンド信号は、ベースバンド回路11でそれぞれ変調方式に適合した信号処理がなされた

後、変調器12に加えられる。変調器12では、一般に中間周波数のキャリアが、前記ベースバンド信号により各変調方式に対応した変調を設け、周波数変換器101、201に加えられる。

周波数ダイバシティを行なうシステムでは、二波以上の送信周波数を用いるため、変調を受けた中間周波数信号は二個以上の周波数変換器に供給され、局部発振器102、202よりの信号によりアップコンバートされ、高周波の送信信号に変換される。

なお、第1図は二周波の場合を示すが、二周波以上の場合においても以下の一般性は保たれる。異なる周波数の送信信号は、合波器15で合波された後、送信アンテナ16より送信される。

ここで局部発振信号は、局部発振器102、202で発振するが、この発振周波数はオーダーワイヤ回路13を通ったオーダーワイヤ信号によりFM変調がかけられており、これが局部発

振器102、202に供給され、送信信号に変換されるため、オーダーワイヤ信号が主伝送信号と同時に送信されることとなる。

ここで、周波数変換器101、201の出力信号 $e_1$ 、 $e_2$ は以下の通りで示される。

$$e_1 = A_1 \sin(\omega_1 t + m_1 \sin \omega_0 t)$$

$$e_2 = A_2 \sin(\omega_2 t + m_2 \sin \omega_0 t)$$

但し、 $A_1$ 、 $A_2$ ： $e_1$ 、 $e_2$  夫々の振幅

$\omega_1$ 、 $\omega_2$ ： $e_1$ 、 $e_2$  夫々の角周波数

$m_1$ 、 $m_2$ ：オーダーワイヤ信号による

$e_1$ 、 $e_2$ の局部発振信号に対

するFM変調指数

$\omega_0$ ：オーダーワイヤ信号の角周波数

ここで簡略化のため、本式においては主伝送信号(ベースバンド信号)により変調項を削除しているが、無変調でも一般性は失われない為、オーダーワイヤ信号によるFM変調作用についてのみに以下に述べる。

$$\sin(\omega_0 t + \frac{m_1}{2}(1+k) \sin \omega_0 t)$$

但し  $k = \frac{m_2}{m_1}$  であらわされオーダーワイヤ信号による局部発振信号の変調度の差を示している。

上式により合成信号の振幅は

$$2A \cos \frac{m_1}{2} \{ (1-k) \sin \omega_0 t \}$$

で示され、変調度の差により合成信号がAMを受けることを示している。 $k=1$ の場合、即ち変調度に差がない場合は、振幅が2Aで常に一定であるが、 $k \neq 1$ の場合は変調信号の各周波数 $\omega_0$ で振幅変調が加わり、変調度の差によっては信号断も生じ得ることを示している。

即ち、上述した従来の方式では、オーダーワイヤ信号により二つの独立した局部発振信号にFM変調をかけるため、局部発振信号間でFM変調度に差がある場合、受信側でこの周波数ダイバ

周波数変換器101、201の出力信号 $e_1$ 、 $e_2$ は、周波数ダイバシティの関係となる信号であり、電波伝搬路で、それぞれ異った振幅、位相の影響を受けるが、受信側で周波数ダイバシティの信号を合成する際に、周波数及び、位相についての同期がとられる。受信側でこの制御がなされ、送信側でそれぞれの角周波数 $\omega_1$ 、 $\omega_2$ が受信側で $\omega_0$ なる周波数に変換され、位相同期がとられた結果、出力信号 $e_1$ 、 $e_2$ の合成信号 $e_0$ は、以下の通りとなる(但し便宜上、両信号のレベルが等しい場合を示す。)

$$\begin{aligned} e_0 &= A \sin(\omega_0 t + m_1 \sin \omega_0 t) + \\ &\quad A \sin(\omega_0 t + m_2 \sin \omega_0 t) \\ &= 2A \cos\left(\frac{m_1 - m_2}{2} \sin \omega_0 t\right) \cdot \\ &\quad \sin\left(\omega_0 t + \frac{m_1 + m_2}{2} \sin \omega_0 t\right) \\ &= 2A \cos \frac{m_1}{2} \{ (1-k) \sin \omega_0 t \} \cdot \end{aligned}$$

シティの信号を合成した際、合成された信号にAM変調がかかり、場合によっては信号断をひき起こすことがあるという欠点がある。

本発明は上述した問題点にかんがみてなされたもので、オーダーワイヤ信号による変調を従来の周波数変換器の局部発振信号に加えるのではなく、中間周波数の変調器の変調器用発振信号に加え、周波数ダイバシティの信号となる二波の信号に共通の変調を加えることにより、受信側での合成時、信号のAMや信号断を排除することができ、ようにした周波数ダイバシティ用送信装置の提供を目的とする。

#### 【課題の解決手段】

上記目的を達成するため本発明の周波数ダイバシティ用送信装置は、二波以上の周波数を用いて周波数ダイバシティを行う周波数ダイバシティ用送信装置において、中間周波数の変調器にキャリアを供給する変調器用発振器にオーダーワイヤ信

ある。

次に、本実施例の動作を説明する。

オーダーワイヤ信号はオーダーワイヤ回路13にて所定の処理がなされた後、ベースバンド信号の変調器12へキャリアを供給する変調器用発振器14に加えられる。ここでオーダーワイヤ信号は、このキャリア(変調器用発振信号)にFM変調をかける。

さらに、このキャリアは、変調器12でベースバンド回路11よりのベースバンド信号により変調がかけられ、二分岐された後、二つの周波数変換器101、201でアップコンバートされ、従来方式と同様高周波の送信信号となって合波器15を通り、送信アンテナ16より送出される。

即ち、オーダーワイヤ信号による主信号へのFM変調を周波数ダイバシティの信号に共通となる変調器12のキャリアにかけることにより、受

信側で、前記キャリアにFM変調をかけ、周波数ダイバシティの関係になる全ての送信周波数に共通に等しくFM変調をかける構成としてある。

#### 【実施例】

次に、本発明の一実施例について図面を参照して説明する。

なお、以下では従来と共通する部分には共通する符号を付し、重複する説明は省略する。

第1図は本発明による周波数ダイバシティ用送信装置の一実施例を示す。

図中、14は変調器用発振器で、オーダーワイヤ回路13の出力側に接続され、ベースバンド信号の変調器12に対しキャリアを供給するようになっている。

また、周波数変換器101、201へ局部発振信号を供給する局部発振器103、102は、FM変調がかからない周波数固定の発振器として

受信側での周波数ダイバシティ信号の合成時のAM変調や信号断を除去している。

#### 【発明の効果】

以上説明したように本発明は、オーダーワイヤ信号による主信号へのFM変調を周波数ダイバシティの信号に共通となる変調器のキャリアにかけることにより、受信側での周波数ダイバシティ信号の合成時のAM変調や信号断を除去し、良好な周波数ダイバシティとシステムの構成を可能ならしめるものである。

また、オーダーワイヤ信号の主ベースバンド信号への取り込みは、周波数分割多重、時分割多重、両方式共にベースバンド域での強化があるが、これらはいずれも回路が複雑で高価であるのに対し、本発明に係る装置は非常に簡易に構成できることからコストを削減できるという効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

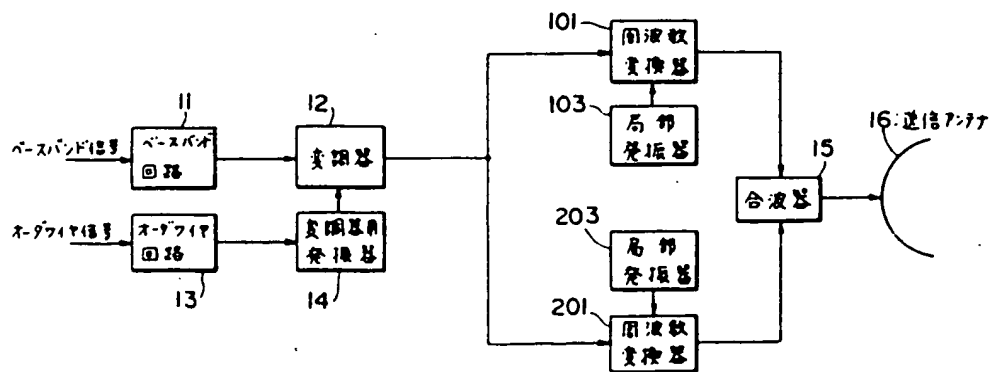
第1図は本発明の一実施例を示すブロック図。

第2図は従来の周波数ディバイシティ用送信装置のブロック図である。

- 11：ベースバンド回路
- 12：変調器
- 13：オーダウィヤ回路
- 14：変調器用発振器
- 15：合波器
- 16：送信アンテナ
- 101, 201：周波数変換器
- 102, 103, 202, 203：局発振器

代理人 弁理士 渡辺 喜平

第 1 図



第 2 図

